



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
10 DE 41 35 518 C 2

51 Int. Cl. 5:  
G 03 B 17/08

21 Aktenzeichen: P 41 35 518.0-51  
22 Anmeldetag: 28. 10. 91  
43 Offenlegungstag: 30. 4. 92  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 2. 12. 93

DE 41 35 518 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

30 Unionspriorität: 32 33 31  
29.10.90 JP 2-112113 U

73 Patentinhaber:  
Asahi Kogaku Kogyo K.K., Tokio/Tokyo, JP

74 Vertreter:  
Schaumburg, K., Dipl.-Ing.; Thoenes, D., Dipl.-Phys.  
Dr.rer.nat.; Thurn, G., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 81679 München

72 Erfinder:  
Yokota, Hidetaka, Tokio/Tokyo, JP

55 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:  
US 49 31 816

54 Wasserdichte Kamera

DE 41 35 518 C 2

Best Available Copy

Die vorliegende Erfindung betrifft eine wasserdichte Kamera mit Druckausgleichsöffnungen, welche das Innere der Kamera mit der äußeren Umgebung verbinden, wobei ein luftdurchlässiger und wassersperrender Filter über den Druckausgleichsöffnungen angeordnet ist.

Es ist bereits eine wasserdichte Kamera vorgeschlagen worden, bei welcher eine große Änderung des Innenvolumens des Kameragehäuses während des Zoomvorganges auftritt, wobei ein luftdurchlässiger und wasserundurchlässiger Filter auf eine Druckausgleichsöffnung aufgesetzt ist, welche das Innere des Kameragehäuses mit der äußeren Umgebung verbindet. Bei dieser wasserdichten Kamera ermöglicht die Druckausgleichsöffnung einen Ausgleich des Innendruckes des Kameragehäuses gegenüber dem Außendruck, so daß der Zoomvorgang und der Fokussiervorgang mit gleichbleibender Verstellkraft durchgeführt werden können, obwohl sich das Innenvolumen ändert. Der luftdurchlässige und wasserundurchlässige Filter, welcher nur Luft, nicht jedoch Wasser hindurchtreten läßt, ist beispielsweise aus Tetrafluoräthylen-Harz hergestellt.

Es ist auch schon eine wasserdichte Kamera vorgeschlagen worden, bei welcher mehrere getrennte Druckausgleichsöffnungen in einem konvex gekrümmten Flächenbereich ausgebildet sind, so daß nur eine geringe oder keine Deformation des luftdurchlässigen und wasserundurchlässigen Filters auftritt, wenn die Luft hindurchtritt, wie in der Fig. 5A dargestellt ist. In dieser Fig. 5A sind mehrere getrennte Druckausgleichsöffnungen 37 in einem gewölbten Filterauflagebereich 13 an der Vorderseite 12a des Kameragehäuses angeordnet. Ein kreisförmiger luftdurchlässiger und wasserundurchlässiger Filter 36 wird unter Verwendung eines kreisförmigen zylindrischen Montagewerkzeuges 18 auf den Filterauflagebereich 13 aufgeklebt, wie Fig. 5B zeigt. Das Filtermontagewerkzeug 18 hat eine kreisförmige Preßfläche 19, welche auf den luftdurchlässigen und wasserundurchlässigen Filter 36 aufgepreßt wird; der hat eine kreisförmige Filteraufnahmeausnehmung 19a, die in der Preßfläche 19 ausgebildet ist und dazu dient, den Filterauflagebereich 13 sowie den Teil des luftdurchlässigen und wasserundurchlässigen Filters 36 aufzunehmen, welcher auf diesen aufgeklebt ist.

Beim Aufkleben des luftdurchlässigen, wasserundurchlässigen Filters 36 auf den Filterauflagebereich 13 wird zunächst dieser Filter 36 auf den Filterauflagebereich 13 an der Vorderseite 12a aufgelegt, die nach oben gerichtet ist; sodann wird das Filtermontagewerkzeug 18 auf den Filter 36 aufgepreßt, wobei die kreisförmige Filteraufnahmeausnehmung 19a den Filterauflagebereich 13 aufnehmen kann. Ein Kleber ist entweder am Umfangsrand auf der Rückseite des luftdurchlässigen, wasserundurchlässigen Filters 36 oder auf der diesem gegenüberliegenden Vorderseite 12a des Kameragehäuses aufgetragen, so daß der Filter 36 wasserdicht mit der Vorderseite 12a verklebt werden kann.

Wenn während des oben beschriebenen Aufklebevorganges jedoch die Filteraufnahmeausnehmung 19a gegenüber dem zugeordneten Filterauflagebereich 13 verschoben ist, kann der luftdurchlässige, wasserundurchlässige Filter 36 durch die innere Umfangskante der Preßfläche 19 des Montagewerkzeuges 18 verkratzt und beschädigt werden. Um das zu vermeiden, muß sich ein Monteur beim Aufkleben des Filters 36 sehr konzentrieren, was zu einem verminderten Arbeitswirkungs-

grad führt.

Aus der US 4 931 816 ist eine wasserdichte Kamera in einem wasserdichten Gehäuse bekannt, bei der in einer Ventilkammer ein luftdurchlässiger, wasserundurchlässiger Filter angeordnet ist, so daß ein Druckausgleich zwischen dem Innern des Gehäuses und dem Wasserumgebungsdruck möglich ist. Das Filter wird in einer erweiterten Kammer des Ventils durch eine Dichtung, die von einer flachen Druckplatte vorbelastet wird, abdichtend gehalten.

Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung, die Betriebssicherheit der Druckausgleichsvorrichtung zu verbessern.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die im Anspruch 1 beschriebenen Merkmale gelöst. Bei der erfindungsgemäßen Kamera ist vorgesehen, daß wenigstens eine Druckausgleichsöffnung am Kameragehäuse vorgesehen ist, welche das Innere des Kameragehäuses mit der äußeren Umgebung verbindet, daß ein luftdurchlässiger, wasserundurchlässiger Filter auf die Druckausgleichsöffnung aufgesetzt wird, und daß eine Stempelführung vorgesehen ist, welche einen Filtermontagestempel führt, der zum Aufsetzen des luftdurchlässigen, wasserundurchlässigen Filters auf die Druckausgleichsöffnung dient.

Das Kameragehäuse ist vorzugsweise mit einem Filterauflagebereich versehen, welcher als konvex gekrümmter Vorsprung ausgebildet ist derart, daß die Druckausgleichsöffnung den Filterauflagebereich durchsetzt.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß mehrere getrennte Druckausgleichsöffnungen in dem Filterauflagebereich vorgesehen sind und diesen durchsetzen.

Der luftdurchlässige, wasserundurchlässige Filter deckt die gekrümmte Oberfläche des Filterauflagebereiches vollständig ab.

In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist die Stempelführung als ringförmiger Führungsteg ausgebildet.

Der Filtermontagestempel hat beispielsweise einen Zylinderkörper mit einer ringförmigen, einem Filterklebeflächenbereich entsprechenden Preßfläche und mit einer Filteraufnahmeausnehmung, die innerhalb der ringförmigen Preßfläche liegt und dazu dient, den Teil des luftdurchlässigen, wasserundurchlässigen Filters aufzunehmen, welcher den Druckausgleichsöffnungen zugeordnet ist.

Der luftdurchlässige, wasserundurchlässige Filter trägt an seiner Rückfläche einen Kleber, welcher mit dem Filterklebeflächenbereich des Filterauflagebereiches verklebt werden kann.

Der Kleber ist nur im äußeren Umfangsbereich der Rückseite des luftdurchlässigen, wasserundurchlässigen Filters vorgesehen.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist demnach bei einer wasserdichten Kamera mit Druckausgleichsöffnungen, auf die ein luftdurchlässiger, wasserundurchlässiger Filter aufgelegt wird, ein Führungsteg vorgesehen, welcher diese Druckausgleichsöffnungen umgibt.

Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale ergeben sich aus den Patentansprüchen, der folgenden Beschreibung und der Zeichnung, auf die bezüglich der Offenbarung aller nicht im Text beschriebenen Einzelheiten ausdrücklich verwiesen wird. In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt, die im folgenden näher beschrieben werden. Es zeigen:

Fig. 1 in einer teilweise geschnittenen Seitenansicht einen bezüglich der vorliegenden Erfindung wesentlichen Teil einer wasserdichten Kamera;

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung des wesentlichen Teils einer wasserdichten Kamera gemäß der vorliegenden Erfindung, wobei eine vorgesehene Schutzabdeckung und ein luftdurchlässiger, wasserundurchlässiger Filter entfernt sind;

Fig. 3 in einer seitlichen Schnittdarstellung einen wesentlichen Teil eines wasserdichten Kameragehäuses und einen Filtermontagestempel, welcher dazu dient, einen luftdurchlässigen, wasserundurchlässigen Filter auf einen Filterauflagebereich des Kameragehäuses aufzulegen;

Fig. 4 eine perspektivische Darstellung einer wasserdichten Kamera, bei der die vorliegende Erfindung Verwendung findet;

Fig. 5A eine seitliche Schnittdarstellung eines Filterauflagebereiches und einen auf diesen Bereich aufgesetzten luftdurchlässigen, wasserundurchlässigen Filter gemäß einer älteren Patentanmeldung;

Fig. 5B in einer seitlichen Schnittdarstellung einen Filterauflagebereich und einen Filtermontagestempel, welcher dazu dient, einen luftdurchlässigen, wasserundurchlässigen Filter auf einen Filterauflagebereich gemäß der Fig. 5A aufzubringen.

Fig. 4 zeigt eine allgemeine Darstellung einer wasserdichten Kamera 10 gemäß der vorliegenden Erfindung. Die Fig. 1 und 2 zeigen einen Filterauflagebereich und dessen Umgebung.

Die Bezugszeichen der einzelnen Bauteile in den Fig. 1 bis 4 entsprechen denen in den Fig. 5A und 5B.

Die wasserdichte Kamera 10 umfaßt ein wasserdichtes Kameragehäuse 12, an welchem ein verstellbarer Objektivtubus 14 mit einer an dessen Vorderseite angeordneten wasserdichten Schutzabdeckung 14a vorgesehen ist. Der verstellbare Objektivtubus 14 kann mittels zweier Zoomschalter 30 und 32, die an der Oberseite des Kameragehäuses 12 angeordnet sind, in Richtung der optischen Achse verstellt werden, wodurch der Zoomvorgang ausgeführt wird. Wenn ein Zoomvorgang ausgeführt wird, ändert sich das Innenvolumen des Kameragehäuses 12 infolge der axialen Verstellung des verstellbaren Tubus 14.

Eine Rückabdeckung 34 ist an der Rückseite des Kameragehäuses 12 vorgesehen; diese erlaubt es, den hinteren Teil des Kameragehäuses zu öffnen bzw. zu verschließen. Ein Lichtabgabefenster 20, durch das Infrarotlicht zum Messen der Entfernung eines aufzunehmenden Objektes abgegeben wird, ein Lichtaufnahme-fenster 22, welches das von dem Objekt reflektierte Infrarotlicht aufnimmt, ein Objektivfenster 24 eines Suchers und ein Blitzlicht-Abgabefenster 26 sind an der Vorderseite 12a des Kameragehäuses 12 angeordnet. Ein Auslöser 28 befindet sich an der Oberseite des Kameragehäuses 12.

Der Filterauflagebereich 13 ist unterhalb des Blitzlicht-Abgabefensters 26 als konvex gekrümmte Fläche in der Vorderseite 12a des Kameragehäuses 12 vorgesehen. Mehrere getrennte, kleine Druckausgleichsöffnungen 37, die das Innere des Kameragehäuses mit der äußeren Umgebung verbinden und die dazu dienen, den inneren und den äußeren auf das Kameragehäuse wirkenden Druck auszugleichen, sind in dem Filterauflagebereich 13 ausgebildet (siehe Fig. 5A).

Ein luftdurchlässiger, wasserundurchlässiger Filter 36 ist auf die Außenfläche des Filterauflagebereiches 13 aufgesetzt und deckt die gekrümmte Oberfläche des

Filterauflagebereiches 13 ab; dementsprechend deckt er auch die Druckausgleichsöffnungen 37 ab. Wie man in Fig. 3 erkennt, hat ein zu dem kreisförmigen Filterauflagebereich 13 koaxialer, kreisringförmiger Führungssteg 11 einen größeren Durchmesser als der kreisförmige Filterauflagebereich 13 und ist auf der Vorderwandfläche 12a des Kameragehäuses 12 so angeordnet, daß er den Filterauflagebereich 13 umgibt. Der ringförmige Führungssteg 11, der von der Vorderseite 12a des Kameragehäuses 12 nach vorne vorsteht, bildet eine Stempelführung.

Ein Klebeflächenbereich 15 ist auf der Ringfläche zwischen der inneren Umfangsfläche 11a des zylindrischen Führungssteges 11 und der äußeren Umfangskante des Filterauflagebereiches 13 ausgebildet. Die Rückseite des äußeren Umfangsrandes des luftdurchlässigen, wasserundurchlässigen Filters 36 wird auf den Klebeflächenbereich 15 aufgeklebt.

Auf der Vorderwandfläche 12a des Kameragehäuses 12 ist eine Schutzabdeckung 35 vorgesehen mit mehreren Füßen 35b, welche den Führungssteg 11 umfassen, sowie mit einem Kreisscheibenabschnitt 35c, welcher den auf dem Filterauflagebereich 13 aufliegenden luftdurchlässigen, wasserundurchlässigen Filter 36 überdeckt und diesen gegen Beschädigung, Verschmutzung und gegen Zusetzen schützt. Mehrere Verbindungsscharn 35a sind zwischen den Füßen 35b der Schutzabdeckung 35 ausgebildet, über die der luftdurchlässige, wasserundurchlässige Filter 36 Verbindung zur Außenatmosphäre hat. Mit 39 (Fig. 1) sind innere Kamera-funktionskomponenten bezeichnet, beispielsweise Elektronikbauteile und eine elektronische Schaltungsplatine usw.

Der Innendurchmesser "b" des Führungssteges 11 ist geringfügig größer als der Außendurchmesser "a" des Filtermontagestempels 18 ( $b > a$ ), wie Fig. 3 erkennen läßt. Der Innendurchmesser "c" der Filteraufnahmeausnehmung 19a des Filtermontagestempels 18 ist im wesentlichen gleich dem oder geringfügig größer als der Durchmesser "d" des kreisförmigen Filterauflagebereiches 13 ( $c \geq d$ ). Die Tiefe "e" der Filteraufnahmeausnehmung 19a ist geringfügig größer als die Summe "f" aus der Höhe des Filterauflagebereiches 13 und der Dicke des luftdurchlässigen, wasserundurchlässigen Filters 36, welcher auf diesem angeordnet ist ( $e > f$ ).

Wenn bei der wasserdichten Kamera 10 mit dem oben beschriebenen Aufbau der verstellbare Objektivtubus 14 in Richtung der optischen Achse relativ zum Kameragehäuse 12 verstellt wird, ändert sich das Volumen innerhalb des Kameragehäuses und des verstellbaren Objektivtubus 14, wie bereits beschrieben wurde. Als Folge davon wird Luft durch die Verbindungsscharn 35a der Schutzabdeckung 35, den luftdurchlässigen, wasserundurchlässigen Filter 36 und die Druckausgleichsöffnungen 37 entsprechend der durch den Zoomvorgang verursachten Volumenänderung in das Kameragehäuse oder aus dem Kameragehäuse gedrückt. Infolgedessen gibt es keine Änderung für die Betätigungskräfte zum Verstellen des verstellbaren Objektivtubus 14, da der Innendruck des Kameragehäuses 12 und des verstellbaren Objektivs 14 sich nicht ändern.

Im folgenden wird das Aufkleben des luftdurchlässigen, wasserundurchlässigen Filters 36 auf den Filterauflagebereich 13 erläutert.

Wie Fig. 3 zeigt, wird der luftdurchlässige und wasserundurchlässige Filter 36, welcher auf einem Teil seiner Rückseite, der den dem Filterauflagebereich 13 entsprechenden kreisförmigen Bereich nicht mit ein-

schließt, einen Kleber trägt, auf den Klebeflächenbereich 15 der wasserdichten Kamera 10 aufgelegt. Danach wird der Filtermontagestempel 18 in die ringförmige Führungsnut 11 so eingeführt, daß die Außenfläche 18a des Filtermontagestempels 18 sich an die innere Führungsfläche 11a des Führungssteges 11 anlegt. Dabei wird der luftdurchlässige, wasserundurchlässige Filter 36, welcher die konvexe Oberfläche des Filterauflagebereiches 18 überdeckt, in der Filteraufnahmeausnehmung 19a des Filtermontagestempels 18 aufgenommen. Die Preßfläche 19 des Filtermontagestempels 18 preßt den äußeren Umfangsrand des Filters 36 gegen den Klebeflächenbereich 15 der Filterauflagefläche 13. Da die Form des Filtermontagestempels 18 an den ringförmigen Führungssteg 11 angepaßt ist, wird verhindert, daß der luftdurchlässige, wasserundurchlässige Filter 36 zerkratzt bzw. beschädigt wird. Infolgedessen ist es für den Monteur nicht erforderlich, sich besonders auf den Filtermontagestempel 18 zu konzentrieren, wenn er den Filter 36 montiert. Das erleichtert die Arbeit für den Monteur und erhöht den Arbeitswirkungsgrad.

(18a) umfaßt mit einer ringförmigen, der Filterklebefläche (15) entsprechenden Preßfläche (19), und eine innerhalb der ringförmigen Preßfläche (19) ausgebildete Aufnahmeausnehmung (19a) zur Aufnahme des Teils des luftdurchlässigen, wasserundurchlässigen Filters (36), welcher den Druckausgleichsöffnungen (37) zugeordnet ist.

7. Wasserdichte Kamera nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Filtermontagestempel (18) einen Außendurchmesser (a) hat, der kleiner als der Innendurchmesser (b) des ringförmigen Führungssteges (11) ist.

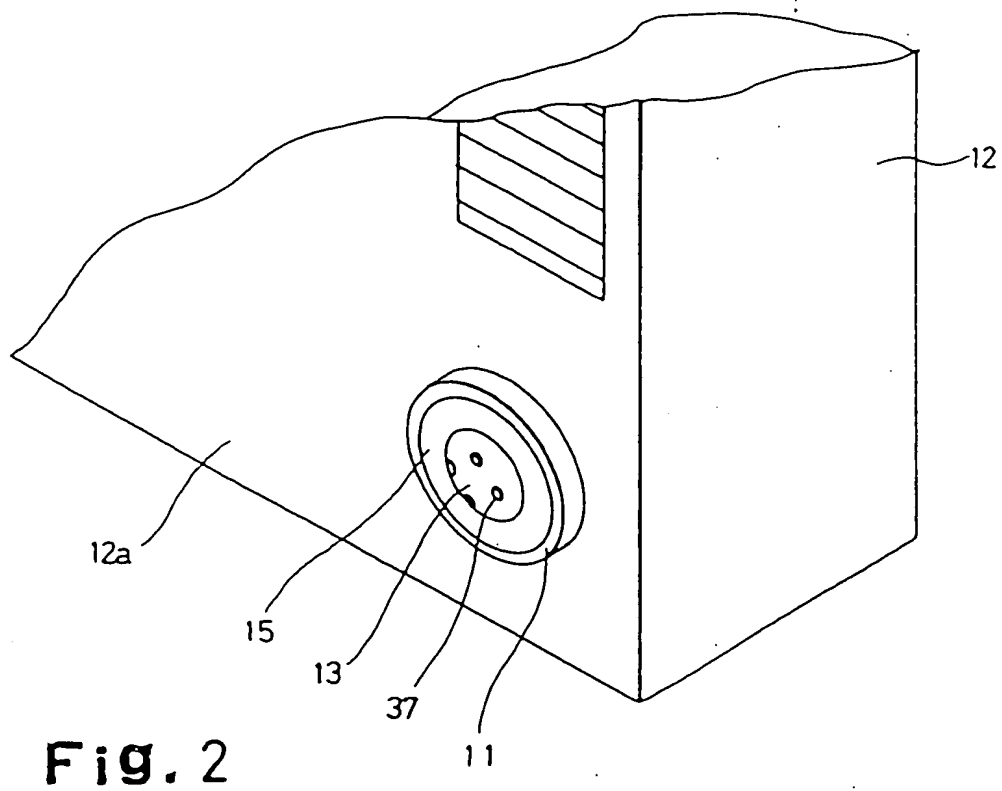
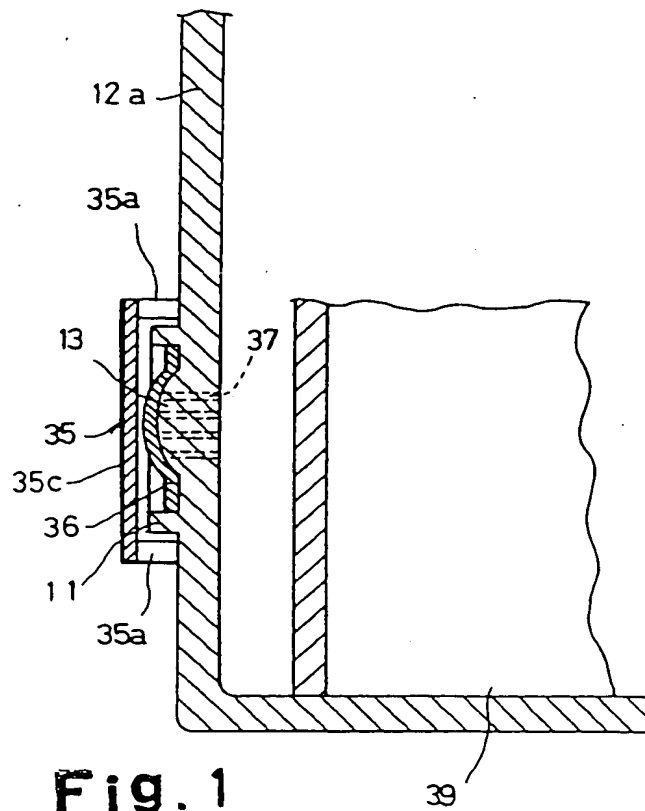
---

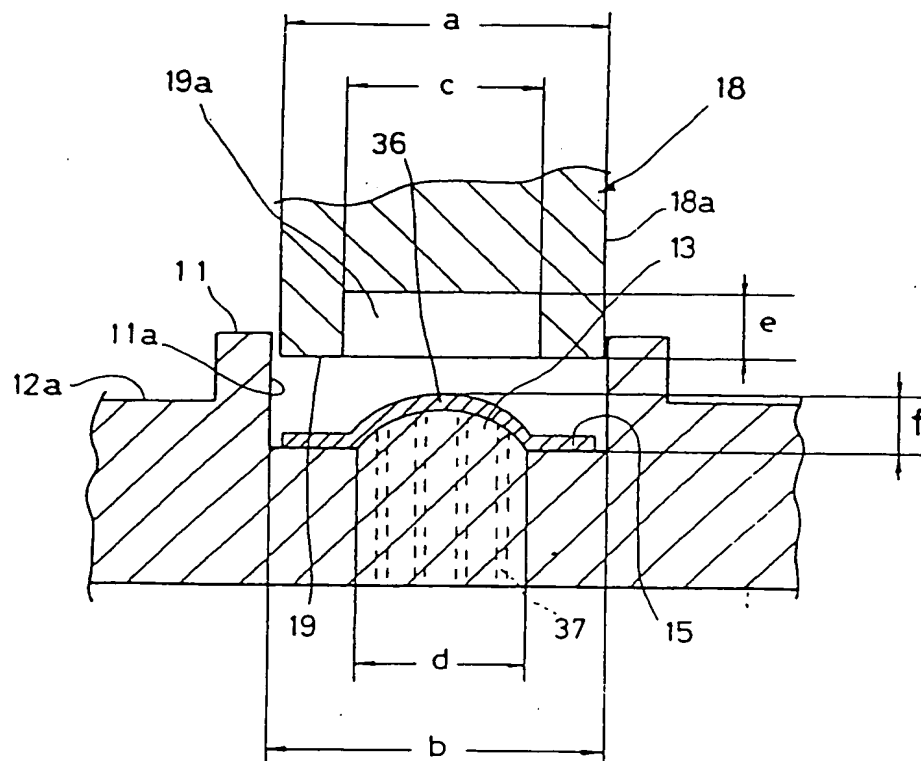
Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

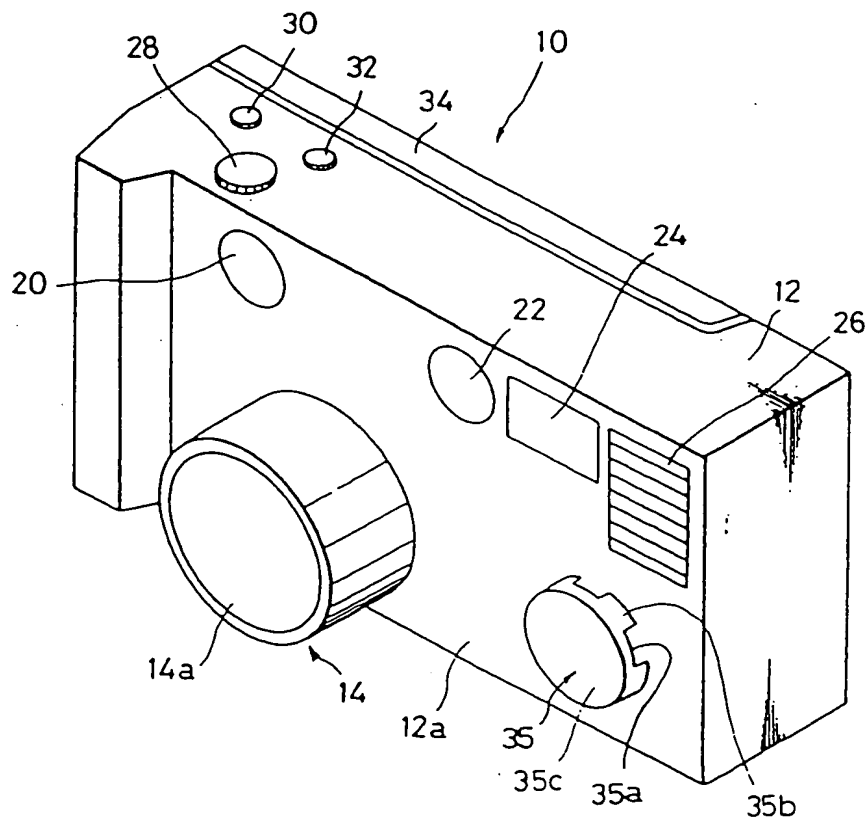
#### Patentansprüche

1. Wasserdichte Kamera mit einem wasserdichten Gehäuse (12), wenigstens einer Druckausgleichsöffnung (37), welche das Innere des Kameragehäuses (12) mit der äußeren Umgebung verbindet, einem auf die Druckausgleichsöffnung (37) auf einen Filterauflagebereich (13) aufgesetzten luftdurchlässigen, wasserundurchlässigen Filter (36), und einer Schutzabdeckung (35) zum Abdecken des Filterauflagebereiches (13), dadurch gekennzeichnet, daß der Filterauflagebereich (13) als gewölbter Vorsprung ausgebildet und von einem ringförmigen Führungssteg (11) umschlossen ist und daß die Schutzabdeckung (35) mehrere den ringförmigen Führungssteg (11) umgreifende Füße (35b) hat, ferner einen dem Filterauflagebereich (13) gegenüberliegenden Kreisscheibenabschnitt (35c) und mehrere durch die Füße (35b) begrenzte, zwischen diesen ausgebildete Verbindungsscharten (35a).
2. Wasserdichte Kamera nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere getrennte Druckausgleichsöffnungen (37) in dem Filterauflagebereich (13) vorgesehen sind und diesen durchsetzen.
3. Wasserdichte Kamera nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Filterklebeflächenbereich (15) vorgesehen ist, der von dem ringförmigen Führungssteg (11) umschlossen ist, um einen Filtermontagestempel (18) zu führen, der zum Aufkleben des luftdurchlässigen, wasserundurchlässigen Filters (36) mit seinem äußeren Umfangsrand auf die Filterklebefläche (15) dient.
4. Wasserdichte Kamera nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der luftdurchlässige, wasserundurchlässige Filter (36) einen Kleber auf der rückwärtigen Fläche trägt, welche auf die bei dem Filterauflagebereich (13) vorgesehene Filterklebefläche (15) aufklebbar ist.
5. Wasserdichte Kamera nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Kleber nur im äußeren Umfangsbereich der rückwärtigen Fläche des luftdurchlässigen, wasserundurchlässigen Filters (36) vorgesehen ist.
6. Wasserdichte Kamera nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Filtermontagestempel (18) einen zylindrischen Körper

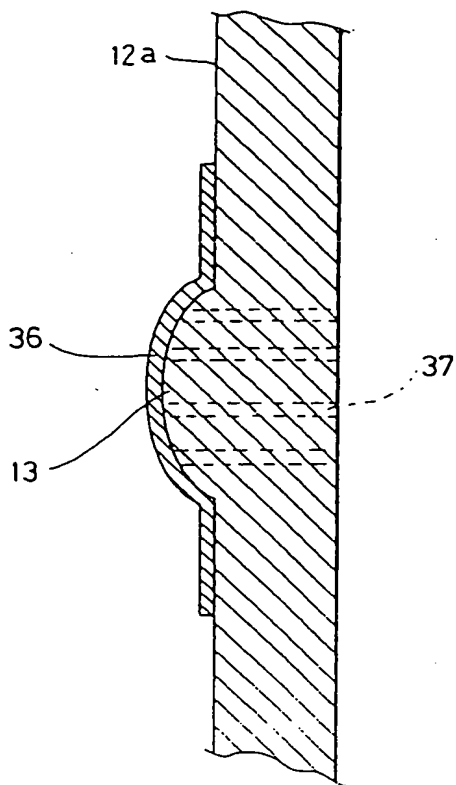




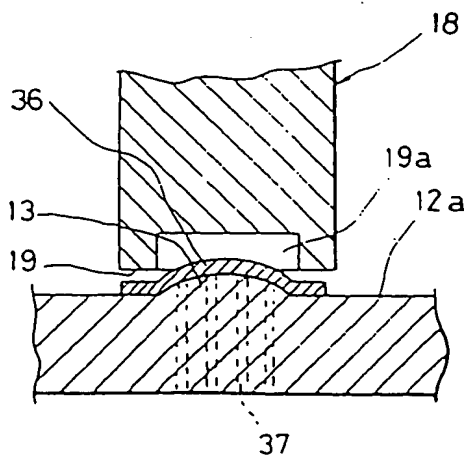
**Fig. 3**



**Fig. 4**



**Fig. 5A**



**Fig. 5B**



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**